

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

10-122771

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl.

F28D 9/02  
F28F 3/08

(21)Application number : 08-273705

(71)Applicant : SHOWA ALUM CORP

(22)Date of filing : 16.10.1996

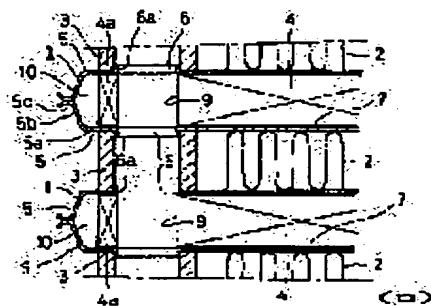
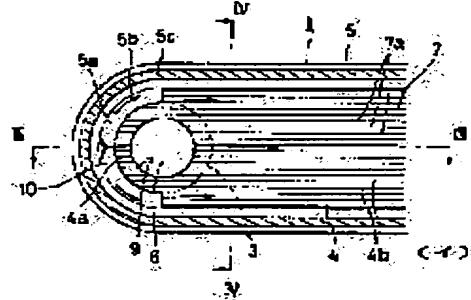
(72)Inventor : ASAOKAWA TAKASHI  
WATANABE MIKIO  
YASUTAKE TAKAYUKI  
WATANABE SHOICHI

## (54) LAMINATION TYPE HEAT EXCHANGER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a lamination type heat exchanger of a structure capable of improving the pressure-resistant strength of a part to internally communicate with strip-shaped tubes adjacent to each other, preventing an end part of the strip-shaped tube from being squeezed, and excellently distributing the heat exchanging medium flowing into the strip-shaped tube.

**SOLUTION:** A short cylindrical communication pipe 3 separate from a tube 1 is arranged on each end part between strip-shaped tubes 1, 1 which are formed by aligning a pair of pan-shaped forming plates 5, 5 with each other on their circumferential edge parts, and the tubes 1, 1 are internally communicated with each other through the pipe 3. A heat exchanging medium flowing hole 9 is formed in each end part of an inner fin 4, and the hole 9 is concentrically arranged with the short cylindrical communication pipe 3 in the strip-shaped tube 1. The end part of the inner fin 4 is separated from an inner end part of the strip-shaped tube 1, and a space 10 without any inner fin 4 is formed therebetween.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.10.2003

BEST AVAILABLE COPY

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 28 D 9/02  
F 28 F 3/08

識別記号  
301

F I  
F 28 D 9/02  
F 28 F 3/08  
301A

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全10頁)

(21)出願番号 特願平8-273705

(22)出願日 平成8年(1996)10月16日

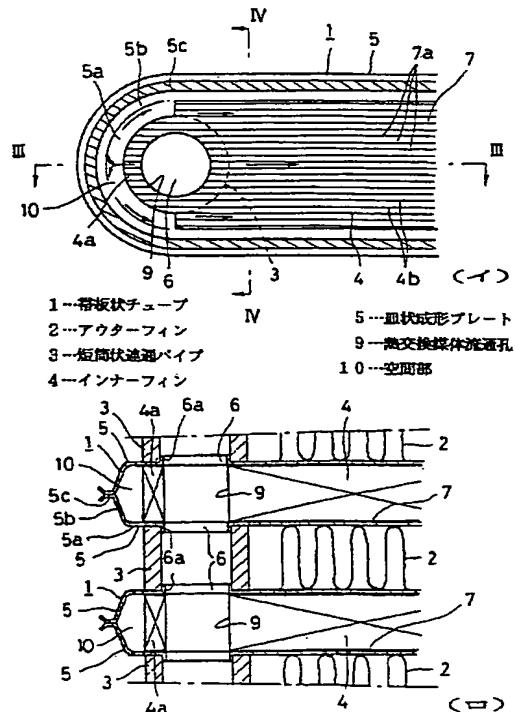
(71)出願人 000186843  
昭和アルミニウム株式会社  
大阪府堺市海山町6丁224番地  
(72)発明者 浅川 高  
堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会社内  
(72)発明者 渡辺 幹生  
堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会社内  
(72)発明者 安武 隆幸  
堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会社内  
(74)代理人 弁理士 清水 久義 (外2名)  
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 積層型熱交換器

(57)【要約】

【課題】隣り合う帯板状チューブ1、1同士を内部的に連通させる部分の耐圧強度の向上、帯板状チューブ1の端部の潰れ防止、及び、帯板状チューブ内に流入された熱交換媒体の良好な分配を実現しうる構造の積層型熱交換器の提供。

【解決手段】一対の皿状成形プレート5、5をその周縁部において合致させて構成された帯板状チューブ1、1の間の両端部に、該チューブ1とは別体の短筒状連通パイプ3が配置され、該パイプ3を通じて該チューブ1、1同士が内部連通されている。インナーフィン4の両端部に熱交換媒体流通孔9が形成され、該孔9が帯板状チューブ1内で短筒状連通パイプ3と同心状に配置されている。該インナーフィン4の端部は、帯板状チューブ1の内端部から離間され、それらの間にインナーフィン4の存在しない空間部10が形成されている。



### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の皿状成形プレートが対向され周縁部において合致されて内部に偏平状の熱交換媒体流通路が形成された帯板状チューブを複数枚備え、該帯板状チューブが、それらの間に、両端部を除いてアウターフィンを介在させて、厚さ方向に積層され、該帯板状チューブ内にインナーフィンが配置された積層型熱交換器において、

前記帯板状チューブ間の両端部に、帯板状チューブとは別体の短筒状の連通パイプが配置されて、該短筒状連通パイプを通じて該帯板状チューブ同士が内部的に連通され、

前記インナーフィンの両端部に熱交換媒体流通孔が形成され、該熱交換媒体流通孔が帯板状チューブ内で前記短筒状連通パイプと同心状に配置され、

該インナーフィンの端部は、帯板状チューブの内端部から離間され、それらの間にインナーフィンの存在しない空間部が形成されてなることを特徴とする積層型熱交換器。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えばカーエアコンディショナー用の熱交換器あるいはルームエアコンディショナー用の室外熱交換器などに好適に用いられるアルミニウム等の金属製の積層型熱交換器に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】 この種の積層型熱交換器は、一対の皿状成形プレートが対向され周縁部において合致されて内部に偏平状の熱交換媒体流通路が形成された帯板状チューブを複数枚備えており、これら帯板状チューブが、それらの間に、両端部を除いてアウターフィンを介在させて、厚さ方向に積層され、各帯板状チューブ内にはインナーフィンが配置されている。

【0003】 そして、隣り合う帯板状チューブ同士を内部的に連通させるため、従来の積層型熱交換器では、帯板状チューブを構成する皿状成形プレートは、その両端部に、外方膨出状のヘッダー部が絞り加工により一体成形されたものとなされており、隣り合う帯板状チューブのこの膨出ヘッダー部同士を突き合わせ状態に接合して連通させる構造が採られていた。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のように、皿状成形プレートの両端部に絞り加工を施して形成されたヘッダー部では、このヘッダー部に十分な耐圧強度をもたせることが困難であった。即ち、この種の積層型熱交換器では、軽量化等を図る目的で、帯板状チューブを構成する成形プレートが可及的薄肉に成形されており、そのため、成形プレートの両端部に絞り加工によって一体成形されるヘッダー部も成形プレート本体部と同様に非常に薄肉なものとなってしまい、その結果、

上記のようにヘッダー部に十分な耐圧強度をもたせることができなかった。

【0005】 なお、帯板状チューブの本体部分の耐圧強度については、従来より、帯板状チューブ内に上記のようにインナーフィンを配置し、該インナーフィンを介して皿状成形プレート同士を連結することによって確保されるようになされていて、耐圧強度の確保について特に問題はない。

【0006】 そこで、絞り成形にて成形プレートの端部にヘッダー部を一体成形する形式に代え、図11(イ)(ロ)に示されるように、帯板状チューブ(51)(51)とは別体の短筒状の連通パイプ(52)を用い、これを帯板状チューブ(51)(51)の間の両端部に配置して、該短筒状連通パイプ(52)を通じて帯板状チューブ(51)(51)同士を内部的に連通した構造を採用することが考えられる。これによれば、短筒状連通パイプ(52)は帯板状チューブ(51)(51)とは別体であるから、該チューブ(51)を構成する成形プレート(53)(53)は可及的薄肉に成形することができる一方、短筒状連通パイプ(52)の周壁の肉厚を厚肉に設計して、その耐圧強度の向上を図ることができる。

【0007】 しかしながら、上記のように、短筒状連通パイプ(52)にて隣り合う帯板状チューブ(51)(51)を連通させる構造を採用する場合、次のような問題を派生する。

【0008】 即ち、短筒状連通パイプ(52)は、その耐圧強度確保のために上記のように周壁が厚肉に設計されるため、重量が個々に大きく、その一方で、帯板状チューブ(51)(51)は薄肉構成であることから、帯板状チューブ(51)(51)における短筒状連通パイプ対応部分ないしその近傍部分に、短筒状連通パイプ(52)の自重による潰れを生じてしまうことがある。とりわけ、熱交換器構成部材の相互仮組後の接合中の高温下において、短筒状連通パイプ(52)の自重作用によって帯板状チューブ(51)に潰れを生じることがある。

【0009】 そこで、図11(ハ)に示されるように、インナーフィン(54)の端部を帯板状チューブ(51)の内端部位置まで延長させた構造とし、インナーフィン(54)にて短筒状連通パイプ(52)の自重を支える構造とすることも考えられる。

【0010】 しかしながら、その場合、短筒状連通パイプ(52)を通じて帯板状チューブ(51)内に流入した熱交換媒体の流れが、インナーフィン(54)の存在によって幅方向に分配されにくくなり、熱交換性能を落としてしまうという問題を生じる。

【0011】 本発明は、上記のような問題点に鑑み、隣り合う帯板状チューブ同士を内部的に連通させる部分の耐圧強度を向上することができ、しかも、帯板状チューブの端部の潰れを防止することができ、同時に帯板状チューブ内に流入された熱交換媒体をチューブ幅方向に広

く分配し得て高い熱交換性能を発揮することができる構造の積層型熱交換器を提供することを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題は、一对の皿状成形プレートが対向され周縁部において合致されて内部に偏平状の熱交換媒体流通路が形成された帯板状チューブを複数枚備え、該帯板状チューブが、それらの間に、両端部を除いてアウターフィンを介在させて、厚さ方向に積層され、該帯板状チューブ内にインナーフィンが配置された積層型熱交換器において、前記帯板状チューブ間の両端部に、帯板状チューブとは別体の短筒状の連通パイプが配置されて、該短筒状連通パイプを通じて該帯板状チューブ同士が内部的に連通され、前記インナーフィンの両端部に熱交換媒体流通孔が形成され、該熱交換媒体流通孔が帯板状チューブ内で前記短筒状連通パイプと同心状に配置され、該インナーフィンの端部は、帯板状チューブの内端部から離間され、それらの間にインナーフィンの存在しない空間部が形成されてなることを特徴とする積層型熱交換器によって解決される。

【0013】この積層型熱交換器では、帯板状チューブの間の両端部に、帯板状チューブとは別体の短筒状の連通パイプが配置されて、該短筒状連通パイプを通じて該帯板状チューブ同士が内部的に連通されていることにより、帯板状チューブを構成する皿状成形プレートの肉厚を薄くしつつ、短筒状の連通パイプを厚肉に設計することができ、隣り合う帯板状チューブ同士を内部的に連通させる部分の耐圧強度が向上される。

【0014】しかも、インナーフィンの両端部に熱交換媒体流通孔が形成され、該熱交換媒体流通孔が帯板状チューブ内で短筒状連通パイプと同心状に配置されていることにより、短筒状連通パイプが帯板状チューブ内からインナーフィンの熱交換媒体流通孔を囲む周囲部分にて支えられ、とりわけ、熱交換器構成部材の相互仮組後の接合時に短筒状連通パイプの自重によって発生しやすい帯板状チューブの端部の潰れが防止される。

【0015】同時に、インナーフィンの端部は、帯板状チューブの内端部から離間され、それらの間にインナーフィンの存在しない空間部が形成されていることにより、短筒状連通パイプを通じて帯板状チューブ内に流入した熱交換媒体は、その一部が帯板状チューブの内端部側に流通してインナーフィンの存在しない空間部に流入し、そこで、流れを幅方向に広げながらリターンして帯板状チューブを流通していくことになり、帯板状チューブ内に流入された熱交換媒体がチューブ幅方向に広く分配されて、高い熱交換性能が発揮される。

【0016】

【発明の実施の形態】次に、本発明の積層型熱交換器の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0017】以下に説明する積層型熱交換器は、カーエアコンディショニングシステムにおいて凝縮器として用

いられる熱交換器である。

【0018】図1ないし図3、及び図5ないし図8に示される第1実施形態の積層型熱交換器において、(1)…は帯板状チューブ、(2)…はアウターフィン、(3)…は短筒状連通パイプ、(4)はインナーフィンであり、いずれもアルミニウム製である。

【0019】図5に示されるように、この積層型熱交換器において、帯板状チューブ(1)…は複数枚備えられ、それらの間に、両端部を除いてアウターフィン

(2)…を介在させて、厚さ方向に積層されている。そして、積層方向(上下方向)の中間部において、帯板状チューブ(1)…間の両端部には、帯板状チューブ

(1)とは別体の短筒状連通パイプ(3)…が配置されるとともに、積層方向の両端部においては、帯板状チューブ(1)…間の両端部にアルミニウム製のマウント用パイプ(31)及び補強用パイプ(32)が配置され、さらにチューブ群の長さ方向(左右方向)の両側にアルミニウム製の出入口ヘッダーパイプ(33)…が配置され、これら短筒状連通パイプ(3)…、マウント用パイプ(31)…、補強用パイプ(32)…、出入口ヘッダーパイプ(33)…を通じて帯板状チューブ(1)…同士が内部的に連通されている。帯板状チューブ(1)…は、図2

(口)、図3に示されるように、一对の皿状成形プレート(5)…が対向され周縁部において合致されて内部に偏平状の熱交換媒体流通路(7)が形成されたものであり、通路(7)内には、インナーフィン(4)が配置されている。

【0020】帯板状チューブ(1)…を構成する皿状成形プレート(5)…は、心材の両面にはろう材層がクラッドされた薄板状のアルミニウムプレーティングシートのプレス成形品からなり、そのろう材によって全体が一括ろう付けにより接合一体化されている。

【0021】上記皿状成形プレート(5)…は、図2に示されるように、両端が半円弧状の長円状の平坦な底壁部(5a)の周縁部に立ち上がり状の周壁部(5b)を有すると共に、該周壁部(5b)の先端縁部に外方突出状のフランジ部(5c)を有するもので、底壁部(5c)の両端部には、円形の熱交換媒体流通孔(6)…が形成されている。なお、図2(口)に示されるように、該熱交換媒体流通孔(6)…を囲む周縁部にはパイプ位置決め用のバーリング部(6a)が外方に所定高さ突出して形成されている。

【0022】インナーフィン(4)…は、図3に示されるように、アルミニウム製の薄板材を横断面矩形波形状にプレス成形して製作されたもので、その幅は、帯板状チューブ(1)…内の熱交換媒体流通路(7)の幅にほぼ一致するものに設計されており、帯板状チューブ(1)…内に幅方向にほぼ合致するように配置されて、その各波形頂部において帯板状チューブ(1)…を構成する一对の皿状成形プレート(5)…(5)の底壁部(5a)…内面

にろう付け接合されている。これにより、帯板状チューブ(1)の耐圧強度が高められると共に、該帯板状チューブ(1)内の熱交換媒体流通路(7)を幅方向に複数の単位通路(7a)…に区画して熱交換媒体流通路(7)の流体直径を小さくし熱交換効率を向上している。

【0023】該インナーフィン(4)の両端部には、図2に示されるように、皿状成形プレート(5)の熱交換媒体流通孔(6)(6)と同じサイズの円形の熱交換媒体流通孔(9)(9)が形成されており、これら熱交換媒体流通孔(9)(9)が皿状成形プレート(5)の熱交換媒体流通孔(6)(6)と、孔の軸心を合致された同心状に配置されている。

【0024】そして、該インナーフィン(4)の両端部は、帯板状チューブ(1)の半円弧状内端部よりも径小さな半円弧状突出部(4a)(4a)を有するものに形成されており、該半円弧状突出部(4a)が帯板状チューブ(1)の半円弧状内端部から離間されて、それらの間にインナーフィン(4)の存在しない半円弧状の空間部(10)が形成され、該空間部(10)を介して、帯板状チューブ(1)内の各単位通路(7a)…が相互に連通されるようになされている。

【0025】短筒状連通パイプ(3)は、この実施形態では図1(イ)(ロ)に示されるように、帯板状チューブ(1)…間の間隔距離に対応する長さの円形パイプ材によるもので、アルミニウム製の中空押出型材を切断して製作されたものである。該短筒状連通パイプ(3)の肉厚は、熱交換中に該連通パイプ(3)内にかかる圧力を考慮し、図2(ロ)に示されるように、皿状成形プレート(5)の肉厚よりも厚肉に設定され、それ単独で内部圧力に耐え得る耐圧強度を備えたものに設計されている。

【0026】そして、この短筒状連通パイプ(3)は、その両端部が、隣り合う帯板状チューブ(1)(1)の対向する皿状成形プレート(5)(5)の位置決め用バーリング部(6a)(6a)に外嵌め状態に適合して嵌合され、上記一括ろう付けにより、隣り合う帯板状チューブ(1)を内部連通状態に接続している。短筒状連通パイプ(3)の端部周壁の直下には、この嵌合接続状態において、インナーフィン(4)の熱交換媒体流通孔(9)を囲む周囲部分が存在しており、短筒状連通パイプ(3)は、該インナーフィン(4)の熱交換媒体流通孔(9)を囲む周囲部分によってその端部を支えられている。

【0027】一方、熱交換器の上下左右両端部に配置された前記マウント用パイプ(31)は、図6に示すように、U形周縁部(31a)と直線状側面部(31b)とで半長円形状に形成された偏平なパイプ本体(31c)と、該パイプ本体(31c)の直線状側面部(31b)から外方に突出した棒状の取付部(31d)とを有しており、前記パイプ本体(31c)にはこれを厚さ方向に貫通する熱交換

媒体流通孔(31e)が形成されている。なお、前記取付部(31d)は、これをを利用して熱交換器を車体等へ取り付けるためのものである。また、前記補強用パイプ(32)は、図7に示すように、U形周縁部(32a)と直線状側面部(32b)とにより、前記マウント用パイプ(31)のパイプ本体(31c)と同形、同大の偏平な半長円形状に形成されるとともに、これを厚さ方向に貫通して熱交換媒体流通孔(32a)が形成されている。そして、これらのマウント用パイプ(31)及び補強用パイプ(32)は、それぞれU形周縁部(31a)(32a)がチューブ(1)の長さ方向の内側に位置する向きとなされて、かつマウント用パイプ(31)の上下両側に補強用パイプ(32)が位置する状態で、それらの厚さ方向の両端部が、隣り合う帯板状チューブ(1)(1)の対向する皿状成形プレート(5)(5)の位置決め用バーリング部(6a)(6a)に外嵌め状態に適合して嵌合され、上記一括ろう付けにより、隣り合う帯板状チューブ(1)を内部連通状態に接続している。かかるマウント用パイプ(31)及び補強用パイプ(32)の接合状態においては、マウント用パイプ(31)の取付部(31d)がチューブ(1)の長さ方向外方に突出し、この取付部(31d)を利用して熱交換器を車体等に部品点数少なく簡単に取り付け得るものとなるとともに、マウント用パイプ(31)の上下両側に配置された補強用パイプ(32)により、マウント用パイプ(31)が補強され、ひいては車体等への十分な取付強度を確保し得るものとなされている。

【0028】前記出入口ヘッダーパイプ(33)(33)は、熱交換媒体を熱交換器へ流入させ、あるいは熱交換器から流出させる役割を果たす。これらの出入口ヘッダーパイプ(33)は、図8に示すように、U形周縁部(33a)と直線状側面部(33b)とにより偏平な半長円形状に形成されるとともに、その長さ方向の一端部には該パイプ(33)を厚さ方向に貫通する熱交換媒体流通孔(33c)が形成されている。また、ヘッダーパイプ(33)の内部には、前記熱交換媒体流通孔(33c)に連通しつつ直線状側面部(33b)に開口する熱交換媒体流路(33d)が、パイプの幅方向2列に形成されている。また、ヘッダーパイプ(33)の長さは、チューブ(1)の幅よりも大きく設定されている。而して、このような構成のヘッダーパイプ(33)は、その長さ方向がチューブ(1)の幅方向を向く配置となるとともに、厚さ方向の両端部が、隣り合う帯板状チューブ(1)(1)の対向する皿状成形プレート(5)(5)の位置決め用バーリング部(6a)(6a)に外嵌め状態に適合して嵌合され、上記一括ろう付けにより、隣り合う帯板状チューブ(1)を内部連通状態に接続している。かかるヘッダーパイプ(33)(33)の接合状態においては、ヘッダーパイプ(33)の直線状側面部(33b)側の一端が図5(ロ)に示すようにチューブ(1)の幅方向外方(紙面

手前側)に突出し、この部分に図示しない熱交換媒体出入口管が接続され、熱交換媒体流路(33d)及び流通孔(33c)を通じて熱交換媒体が流入、流出するものとなされている。

【0029】上記構成の積層型熱交換器では、帯板状チューブ(1)…の間の両端部に、帯板状チューブ(1)とは別体の短筒状の連通パイプ(3)が配置されて、該短筒状連通パイプ(3)を通じて該帯板状チューブ

(1) (1)同士が内部的に連通されているから、帯板状チューブ(1)を構成する皿状成形プレート(5)

(5)の肉厚を薄くしつつ、短筒状の連通パイプ(3)を独自に厚肉に設計することができ、隣り合う帯板状チューブ(1) (1)同士を内部的に連通させる部分の耐圧強度を向上することができる。

【0030】しかも、インナーフィン(4)の端部には熱交換媒体流通孔(9)が形成され、該熱交換媒体流通孔(9)が帯板状チューブ(1)内で皿状成形プレート(5)の熱交換媒体流通孔(6)、ひいては短筒状連通パイプ(3)と同心状に配置されているから、短筒状連通パイプ(3)が帯板状チューブ(1)内からインナーフィン(4)の熱交換媒体流通孔(9)を囲む周囲部分にて支えられ、従って、とりわけ、熱交換器構成部材の相互仮組後の一括ろう付け中の高温下で短筒状連通パイプ(3)の自重によって発生しやすい帯板状チューブ(1)の端部の潰れを防止することができ形状精度の良好な積層型熱交換器に製作することができる。

【0031】特に、本実施形態では、インナーフィン(4)のこの熱交換媒体流通孔(9)を囲む周囲部分が、帯板状チューブ(1)内で、短筒状連通パイプ(3)の端部周壁の直下領域に配置された構成となっているから、インナーフィン(4)が短筒状連通パイプ(3)を安定良く強固に支えることができ、短筒状連通パイプ(3)の自重による帯板状チューブ(1)の潰れを非常に効果的に防止することができる。

【0032】同時に、インナーフィン(4)の端部は、帯板状チューブ(1)の内端部から離間され、それらの間にインナーフィンの存在しない空間部(10)が形成されているから、短筒状連通パイプ(3)を通じて帯板状チューブ(1)内に流入した熱交換媒体は、図2(イ)に示されるように、その一部が帯板状チューブ(1)の内端部側に流通してインナーフィン(4)の存在しない空間部(10)に流入し、そこで、流れを幅方向に広げながらUターンし、帯板状チューブ(1)内の幅方向の両外側の単位通路(7a)…にも分配されて流れ込むことができ、帯板状チューブ(1)内に流入された熱交換媒体をチューブ(1)幅方向に広く分配して、高い熱交換性能を発揮することができる。

【0033】特に、帯板状チューブ(1)の内端部は半円弧状に形成されると共に、インナーフィン(4)の端部は、帯板状チューブ(1)の半円弧状内端部よりも径

小さな半円弧状突出部(4a) (4a)を有するものに形成され、該半円弧状突出部(4a)が帯板状チューブ(1)の半円弧状内端部から離間されて、それらの間にインナーフィン(4)の存在しない半円弧状の空間部(10)が形成されたものであるから、該空間部(10)に流れ込んだ熱交換媒体が、その流れをスムーズに幅方向に広げながらUターンして帯板状チューブ(1)内の幅方向の両外側の単位通路(7a)…に分配され、熱交換媒体の流れによる圧力損失を小さく抑えることができる。

【0034】図4には、変形例を示す。本変形例では、皿状成形プレート(5)、即ち帯板状チューブ(1)の内端部の幅方向中央部に、インナーフィン(4)の端部が当接されるインナーフィン位置決め用の小突起(13)が内方に突出して形成されている。このような構成により、インナーフィン(4)の端部が小突起(13)の先端部と当接させることで、帯板状チューブ(1)内でのインナーフィン(4)の長手方向における位置ずれを防止し得て、帯板状チューブ(1)内の端部に設けられる、インナーフィン(4)の存在しない空間部(10)がインナーフィンの位置ずれによって不本意に広くなり過ぎたり狭くなり過ぎたりするのを防止することができ、所定の広さの空間部(10)を精度良く形成することができる。従って、帯板状チューブ(1)内の端部に設けられるインナーフィン(4)の存在しない空間部(10)を熱交換媒体の幅方向における分配を阻害しない範囲で可及的に狭くするように、小突起(13)の突出量を小さくしてインナーフィン(4)の端部を帯板状チューブ(1)の内端部に接近配置するように設計することができ、熱交換中の内圧による皿状成形プレート(5) (5)の該空間部(10)対応部分の変形を効果的に防止することができ、帯板状チューブ(1)の耐圧強度を、該空間部(10)対応部分においても高いものにすることができる。また、上記小突起(13)は、その先端部から基端部に向けてすそ拡がり状に延ばされ、帯板状チューブ

(1)の円弧状内端部に滑らかに曲線状に連続された構造となされており、それにより、熱交換媒体が幅方向にスムーズに分配され、熱交換媒体の流れによる圧力損失が低減される。なお、小突起(13)は、帯板状チューブ(1)の両方の端部の内端部にそれぞれ設けられていてもよいし、一方の端部の内端部にのみ設けられていてもよい。

【0035】図6及び図7には第2実施形態を示す。本実施形態では、短筒状連通パイプ(3)の径サイズが、第1実施形態のものよりも大きく設計されており、該短筒状連通パイプ(3)の端部周壁の周方向における一部分が、帯板状チューブ(1)内の半円弧状内端部とインナーフィン(4)の端部半円弧状突出部(4a)との間に形成されたインナーフィン(4)の存在しない半円弧状空間部(10)の領域部分に対応して、皿状成形プレート(5)の外面部に配置されるようになされている。この

ような構成により、短筒状連通パイプ（3）が帯板状チューブ（1）内からインナーフィン（4）の熱交換媒体流通孔（9）を囲む周囲部分にて支持力を十分に受けることができ帯板状チューブ（1）の端部の潰れを有効的に防止することができるのみならず、短筒状連通パイプ（3）が、帯板状チューブ（1）を構成する皿状成形プレート（5）（5）の、インナーフィン（4）の存在しない半円弧状空間部（10）を挟む部分を外側から支えて、熱交換中の内圧による皿状成形プレート（5）（5）の変形を効果的に防止することができ、帯板状チューブ（1）の耐圧強度を、半円弧状空間部（10）対応部分においても高いものにすることができる。

【0036】以上に、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、各種変形が可能である。例えば、上記実施形態では、インナーフィン（4）として、帯板状チューブ（1）内の偏平な熱交換媒体流通路（7）をその幅方向に液密状態ないし気密状態に区画する仕切り壁（4b）がチューブ（1）の長さ方向に連続して延びるようにしたもの用いているが、これに代えて、仕切り壁（4b）の適宜箇所に孔、スリット、ルーバー等を形成したパーフォレートタイプ、あるいは、仕切り壁（4b）を所定長毎に帯板状チューブの幅方向に位相を異にした状態で設けたいわゆるオフセットタイプのように、熱交換媒体が各単位流通路（7a）…を自由にあるいは蛇行して流通し得るようにしたタイプのインナーフィンを採用してもよい。また、短筒状連通パイプ（3）の形状は、断面円形のパイプに限定されるものではなく、熱交換媒体の流通孔が形成されれば外周形状はどのようなものでも良い。

### 【0037】

【発明の効果】上述の次第で、本発明の積層型熱交換器は、帯板状チューブの間の両端部に、帯板状チューブとは別体の短筒状の連通パイプが配置されて、該短筒状連通パイプを通じて該帯板状チューブ同士が内部的に連通されているから、帯板状チューブを構成する皿状成形プレートの肉厚を薄くしつつ、短筒状の連通パイプを厚肉に設計することができ、隣り合う帯板状チューブ同士を内部的に連通させる部分の耐圧強度を向上することができる。

【0038】しかも、インナーフィンの両端部に熱交換媒体流通孔が形成され、該熱交換媒体流通孔が帯板状チューブ内で短筒状連通パイプと同心状に配置されているから、短筒状連通パイプが帯板状チューブ内からインナーフィンの熱交換媒体流通孔を囲む周囲部分にて支えられ、とりわけ、熱交換器構成部材の相互仮組後の接合時に短筒状連通パイプの自重によって発生しやすい帯板状チューブの端部の潰れを防止することができる。

【0039】同時に、インナーフィンの端部は、帯板状チューブの内端部から離間され、それらの間にインナーフィンの存在しない空間部が形成されているから、短筒状連通パイプを通じて帯板状チューブ内に流入した熱交換媒体は、その一部が帯板状チューブの内端部側に流通してインナーフィンの存在しない空間部に流入し、そこで、流れを幅方向に広げながらリターンして帯板状チューブを流通していくことになり、帯板状チューブ内に流入された熱交換媒体をチューブ幅方向に広く分配しえて、高い熱交換性能を発揮することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態にかかる積層型熱交換器を示すもので、図（イ）は帯板状チューブと短筒状連通パイプとの接続部を拡大して示す正面図、図（ロ）は図（イ）のI—I線断面図である。

【図2】図（イ）は図1（イ）のII—II線断面図、図（ロ）は図（イ）のIII—III線断面図である。

【図3】図2（イ）のIV—IV線断面図である。

【図4】変形例を示すもので、帯板状チューブ内の端部断面平面図である。

【図5】（イ）は積層型熱交換器の全体正面図、（ロ）は側面図である。

【図6】（イ）はマウント用パイプの正面図、（ロ）は平面図、（ハ）は側面図である。

【図7】（イ）は補強用パイプの正面図、（ロ）は平面図である。

【図8】（イ）はヘッダーパイプの正面図、（ロ）は平面図である。

【図9】第2実施形態にかかる積層型熱交換器を示すもので、図（イ）は帯板状チューブと短筒状連通パイプとの接続部を拡大して示す正面図、図（ロ）は図（イ）のIX—IX線断面図である。

【図10】図（イ）は図9（イ）のX—X線断面図、図（ロ）は図（イ）のX'—X'線断面図である。

【図11】本発明の前提となる非公知の積層型熱交換器を示すもので、図（イ）はその要部拡大正面図、図（ロ）は図（イ）のXI—XI線から見た帯板状チューブ内の平面図、図（ハ）は異なるタイプを示すもので帯板状チューブ内の平面図である。

### 【符号の説明】

1…帯板状チューブ

2…アウターフィン

3…短筒状連通パイプ

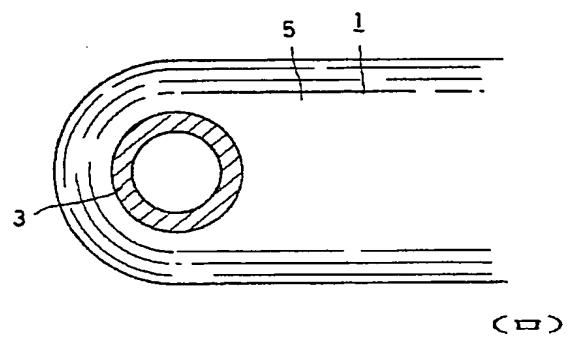
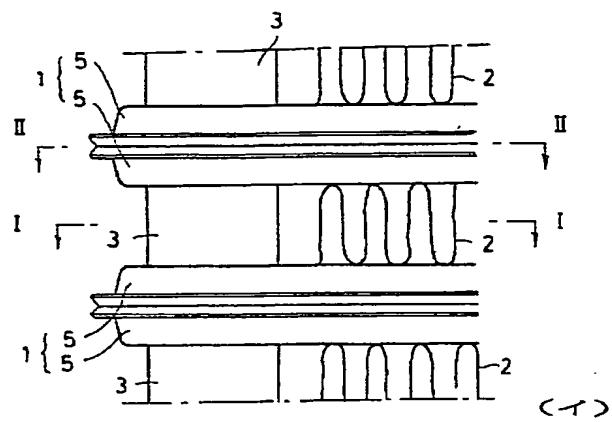
4…インナーフィン

5…皿状成形プレート

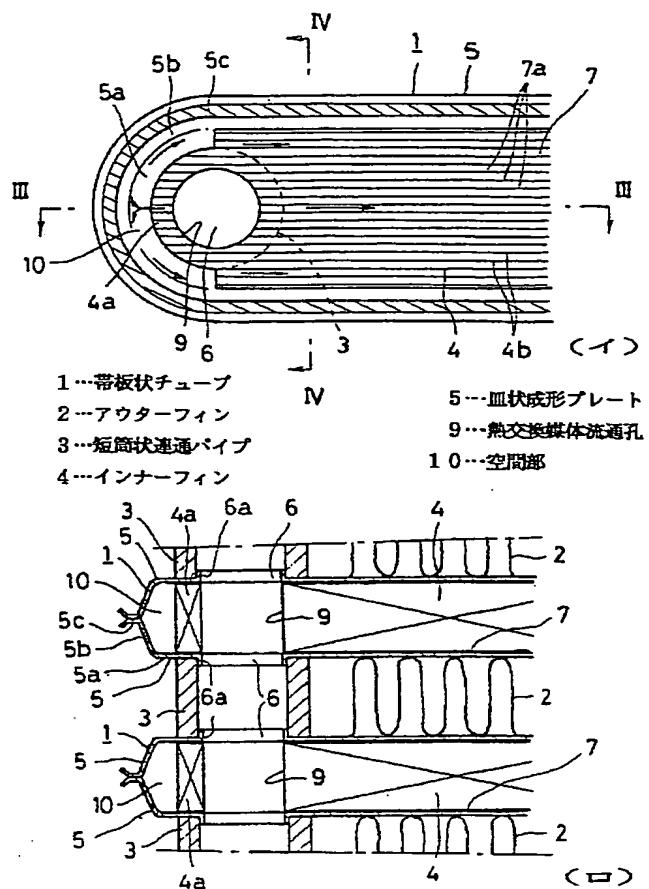
9…熱交換媒体流通孔

10…空間部

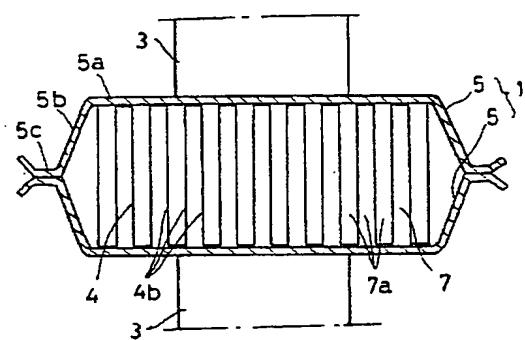
【図1】



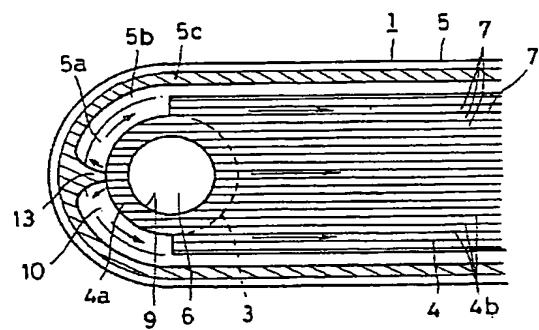
【図2】



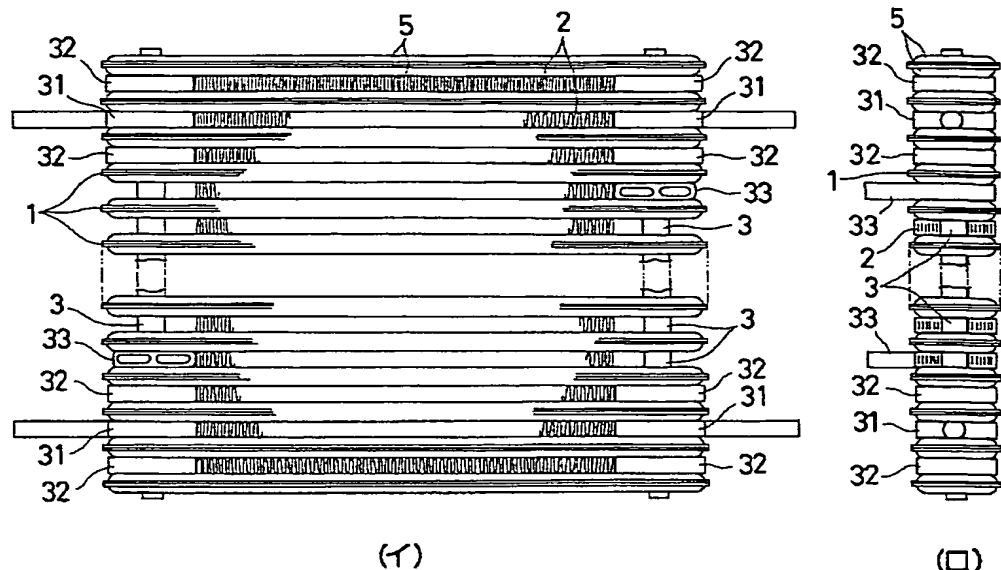
【図3】



【図4】



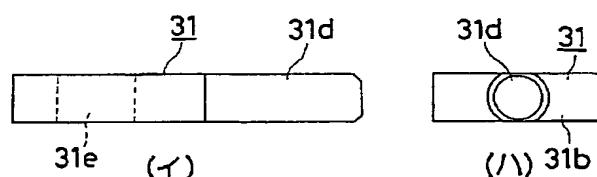
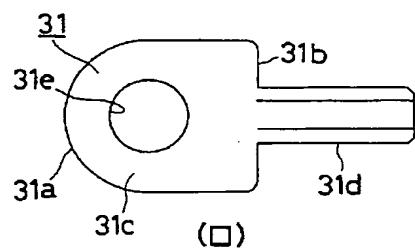
【図5】



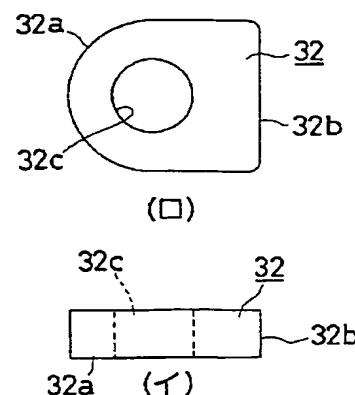
(1)

(2)

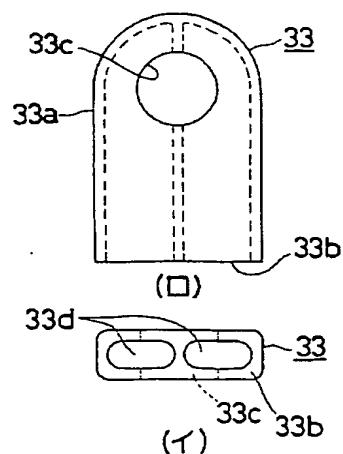
【図6】



【図7】

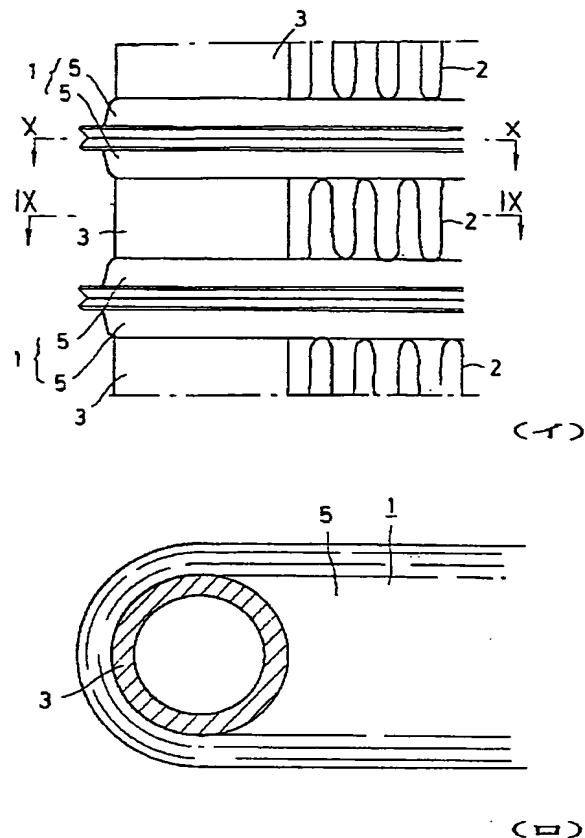


【図8】

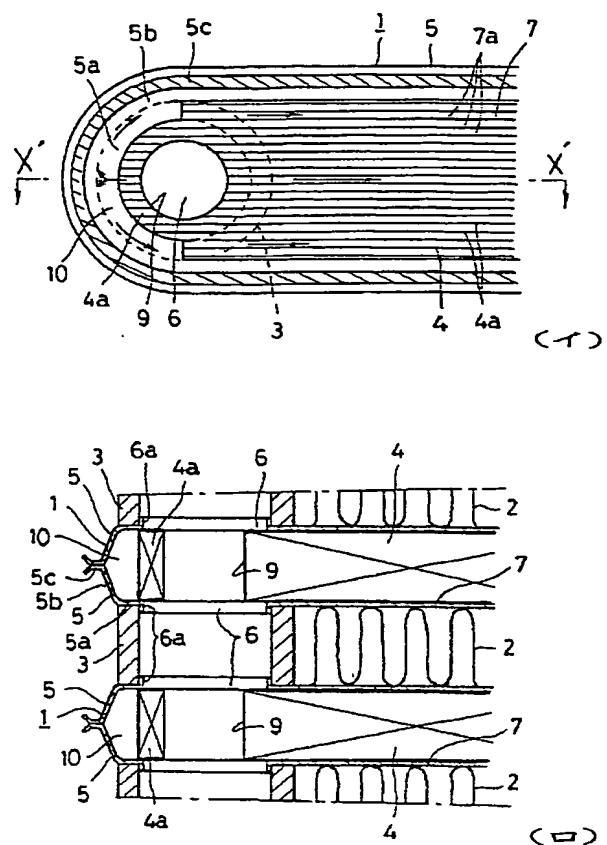


(9)

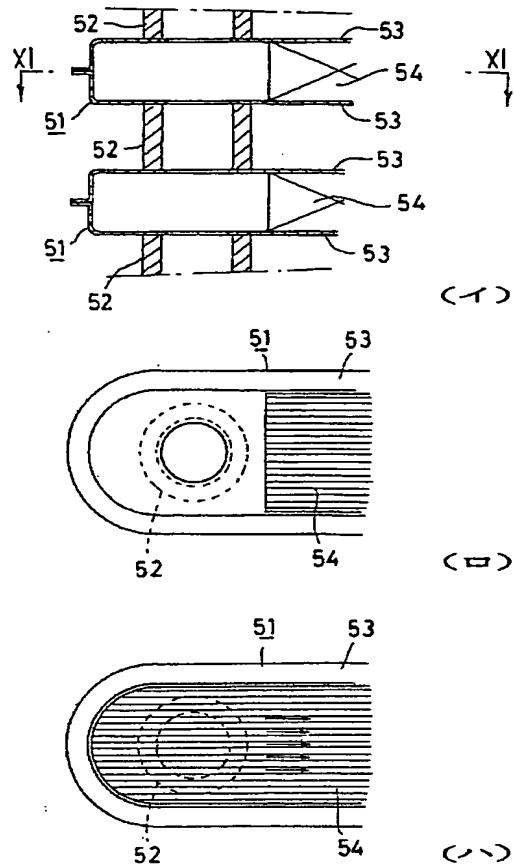
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 渡辺 正一  
堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会社内